

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-22297

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和64年(1989)1月25日

D 06 F 41/00  
39/08A-7211-4L  
F-7211-4L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑰ 発明の名称 洗濯機のセンサ装置

⑱ 特 願 昭62-180424

⑲ 出 願 昭62(1987)7月20日

⑳ 発 明 者	山 下	秀 和	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 発 明 者	持 田	則 仁	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉒ 発 明 者	小 南	秀 之	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉓ 出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
㉔ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男		外1名	

## 明 細 書

## 1、発明の名称

洗濯機のセンサ装置

## 2、特許請求の範囲

洗濯槽の外周壁に密着して装着された一对の電極と、この電極と直列に接続されるコイルと、このコイルと前記一对の電極とで構成される直列共振回路に適宜な周波数の高周波電圧を印加する高周波電源と、前記一对の電極または前記コイルの電圧を整流平滑する整流平滑回路と、この整流平滑回路の出力変化に基いて前記洗濯槽内の状態検知を行う検知部とを有する洗濯機のセンサ装置。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は洗濯機の工程制御に際して水位・洗浄度・すすぎ度・脱水度の検知を行う洗濯機のセンサ装置に関する。

従来の技術

従来より洗濯機の工程制御に関して種々のセンサ装置が考案されている。

例えば、水位検知に関しては水位を圧力に変換してダイヤフラムの動きに変え、この動きをインダクタンスの変化に変換して電気量の変化としてとらえるという方式がある。

また、洗浄度やすすぎ度については発光素子と受光素子を設けてその間の光の透過量の変化、すなわち、液の濁度変化によって検知するという方式が一般的である。

更に、脱水度の検知に関しては槽壁に圧電素子を設け、この圧電素子に衝突する水滴の量を検知するという方式が考案されている。

発明が解決しようとする問題点

しかし、これらの方法にはそれぞれ固有の問題点がある。前述した水位検知の方法は、ダイヤフラムを用いているために極低水位において機械的摩擦力による不感領域が存在し、極低水位域の水位検知が不可能である。また前述した洗浄度・すすぎ度検知方式は、光を利用するために光素子が配置されている箇所の内壁面に付着する水アカ等の汚れに対して非常に弱く、別途ワイピング手段

や清水による洗浄手段を設ける必要があった。また前述の脱水度検知の方法は、脱水時の振動と圧電素子表面への水滴の衝突とを区別するために緩衝材を設ける必要があり、少量衣類脱水時においても確実に水滴を圧電素子に衝突させねばならないという構造的な問題点があった。

更にこれらの検知については、上記したようにそれぞれ別のセンサ装置を設ける必要があるので、工程制御に関して全てをセンサ化しようとする場合は非常にコスト高になってしまうという傾向があった。

本発明はこれらの問題点を解決しようとするもので、単一のセンサによって水位・洗浄度・すすぎ度・脱水度を高精度・高信頼度に検知を行うことを目的としている。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するため、洗濯槽の外周壁に密着して装着された一対の電極と、この電極と直列に接続されるコイルと、このコイルと前記一対の電極とで構成される直列共振回路に適

図において、1は樹脂等の絶縁材料で構成された洗濯槽、2は洗濯槽1内に配設された脱水槽、3は脱水槽2の底部に配設されたパルセータ、4は脱水槽2およびパルセータ3を駆動する駆動手段である。5は一対の電極で、洗濯槽1の外周壁に適宜な支持手段によって密着して装着されている。6はコイルで、電極5、5とは直列に接続されている。電極5、5間のインピーダンスは容量性であり、コイル6と電極5とは直列共振回路7を構成している。8は高周波電源で、直列共振回路7に適宜な周波数の高周波電圧を供給する。また、高周波電源8は後述する検知部13によって直列共振回路7に印加する周波数が制御されている。この高周波電源8は検知部13より出力される直流電圧の値に対応する所定の周波数の高周波電圧を出力する電圧制御型発振回路である。9は整流平滑回路で、電極5、5の両端の高周波電圧を整流平滑する。整流平滑回路9はダイオード10、抵抗11、コンデンサ12によって構成されている。

宜な周波数の高周波電圧を印加する高周波電源と、前記一対の電極または前記コイルの電圧を整流平滑する整流平滑回路と、この整流平滑回路の出力変化に基づいて前記洗濯槽内の状態検知を行う検知部とで構成し、これにより単一のセンサで水位・洗浄度・すすぎ度・脱水度を検知し得るようにしたものである。

#### 作用

本発明は上記した構成により、電極近傍における洗濯槽内部の状態が空気であるか水であるか、あるいは同じ水であっても混入している物質の成分の違いによって電極間のインピーダンスが異なることによって生じる共振条件の差を検知部により検知し、これに基づいて洗濯槽内の状態検知を行って工程の制御を行うためのものである。

#### 実施例

以下、本発明の洗濯機のセンサ装置の実施例を図面により説明する。

第1図に本発明のセンサ装置を一槽式洗濯機に実施した例を示す。

13は検知部で、整流平滑回路9の出力電圧を検知する。また検知部13は、高周波電源8の発振周波数を制御するために、高周波電源8に対して直流電圧を出力している。高周波電源8は前述したように、この電圧値に対応した周波数の高周波電圧を直列共振回路7に供給する。検知部13はこの周波数に対応する出力電圧と、整流平滑回路9の出力、すなわち電極5、5間の電圧レベルとの双方より直列共振回路7の共振特性を検出する。

直列共振回路7は、理想的には共振時においてはインピーダンスが零、コイル6や電極5の各構成要素の電圧は無限大となるが、実際にはコイル6の内部損失や、電極5、5間の損失があるのでインピーダンスは零にはならず、電圧も有限な値を示す。

第2図に電極5、5間の電氣的な等価回路を示す。14、15は洗濯槽1の壁面の容量を示し、16、17はそれぞれ洗濯槽1内部の媒質の容量と抵抗を示す。すなわち洗濯槽1内部の媒質は洗

濯槽1の壁面の容量14, 15を介して電極5, 6と結合していると考えて差支えはない。洗濯槽1は通常は樹脂で形成されるので電極5, 6と洗濯槽1内部の媒質とは容量結合によって結合している。

これらの各等価回路定数の内、容量16と抵抗17は洗濯槽1内部の媒質の性質によって異った値を示す。すなわちその媒質の導電率が大きければ大きい程抵抗17は小さくなり、誘電率が大きくなると容量16は大きくなる。従って洗濯槽1の内部が空気であるか液体であるか、また同じ液体であってもその中に溶解あるいは混入している物質の種類や量によってこれらの等価回路定数は異ったものになる。

第3図に本実施例の工程進行に伴う特性変化を示す。横軸は検知部13によって制御される高周波電源8の出力周波数、縦軸は整流平滑回路9の整流出力電圧を示している。図において曲線aは洗濯槽1内の水位が零から電極5の下端までの場合の特性、曲線bは水位が電極5の上端以上とな

すなわち洗剤を溶かした液の方が真水と比較して導電率が大きいので曲線cのピーク点は曲線bのものより左にシフトしており、洗濯を充分行った後の液の方が衣類に付着している汗や油のような汚れ成分が溶出しているので導電率や誘電率が大きくなっており、曲線dは更に左方向にシフトしている。

検知部13はこの共振特性の変化によって洗濯槽1内の状態を検知し、工程制御に適用する。

尚本実施例においては電極5, 6間の電圧を整流平滑しているが、直列共振回路の性質上コイル6の両端の電圧を整流平滑して検知を行っても同様の結果が得られることは言うまでもない。

以下にセンサ装置としての種々の検知方法について述べる。

まず水位検知を行う場合であるが、給水中の水位上昇によって水位が電極5の下端から上端へと移行すると、第3図に示す共振特性は曲線aから曲線bへと徐々に変化する。この動きは水位の変化にほぼ正比例するので、この特性変化を検知部13によ

った場合の特性、曲線cは所定の濃度となるよう洗剤を溶かし込んだ場合の特性、曲線dは洗濯工程が充分進んで衣類の汚れ成分が洗剤液に溶出した場合の特性である。図に示すように、電極5近傍における洗濯槽内部が空気であるか(曲線a)液体であるか(曲線b~d)によって共振特性は明らかに異なる。本実施例においては、コイル6のインダクタンスを33 $\mu$ H、電極5の形状を幅20mm、長さ50mm、電極間の間隙を10mmとしたときの曲線aにおける共振点(特性が極大値を示す点)の周波数は11MHz、曲線b~dのものは6~8MHzである。また洗濯槽内が同じ液体であっても内部に混入している成分の質や量によって第2図の容量16や抵抗17の値が異なってくるため、第3図の共振特性も図に示すように異なったものとなる。一般的に、この特性は第3図の破線で示すように、共振点におけるピーク電圧の軌跡は、液体の導電率や誘電率(図に示す $\sigma$ と $\epsilon$ )が大きくなると図のように矢印方向にシフトして行く。

て検知することによって電極5の下端から上端までの水位を無段階に検知することができる。また電極5の垂直方向の長さを非常に短くすると、水位の上昇に伴う特性変化は非常に急峻なものとなるので特定のレベルの水位到達を特に精度良く検知することも可能となる。

すすぎ検知の方法は、第3図に示す洗剤液の特性(曲線c)から真水の場合の特性(曲線b)にどれほど近づいたかを検知部13によって検知することによってすすぎ工程終了時を検知することができる。

洗浄度検知においては、衣類の汚れ成分が洗濯液中に溶出してくると、洗剤液の初期の特性(曲線c)から汚れがもう落ちなくなる飽和時の特性(曲線d)へと徐々に特性が変化するが、この時間的变化は工程進行とともに徐々に緩やかとなり、洗濯液中の洗剤分と衣類の汚れ成分とがもはや反応しなくなると変化は消滅する。従って検知部13は曲線cから曲線dへの特性移行のスピードが所定のレベルにまで減少した時点を洗濯液の洗

浄能力の限界時であると判断して洗浄工程終了と検知できる。

また脱水時においては脱水槽2から遠心力によって洗濯槽1に衝突する飛散水によって電極5近傍の電界がじょう乱を受けるため、第3図に示す洗濯槽1内部が空気のみ特性(曲線a)が時間的に微妙に変動する。この変動は工程が進行して飛散水が生じなくなると消滅するが、検知部13はこの時間的な変動量が所定のレベル以下となった場合を脱水工程終了時として検知することができる。

#### 発明の効果

以上述べてきたように、本発明の洗濯機のセンサ装置は、単一のセンサ装置によって水位・洗浄度・すすぎ度・脱水度を検知することができるため、洗濯機の工程制御を全てセンサ化の際に経済性の観点から非常に有効なものである。また従来から行われてきたダイヤフラムによる水位検知方式のように極低水位における検知不能の問題もなく、光素子を用いた洗浄度・すすぎ度検知と比

較すると汚れに対しても強いものとなっている。また圧電素子を利用した脱水検知方式と比較すると、飛散水の衝突ではなく洗濯槽壁面を水滴が通過するだけでも反応するので少量衣類の脱水時においても精度良く脱水度検知を行うことができ、更に振動による誤検知の問題もないものである。

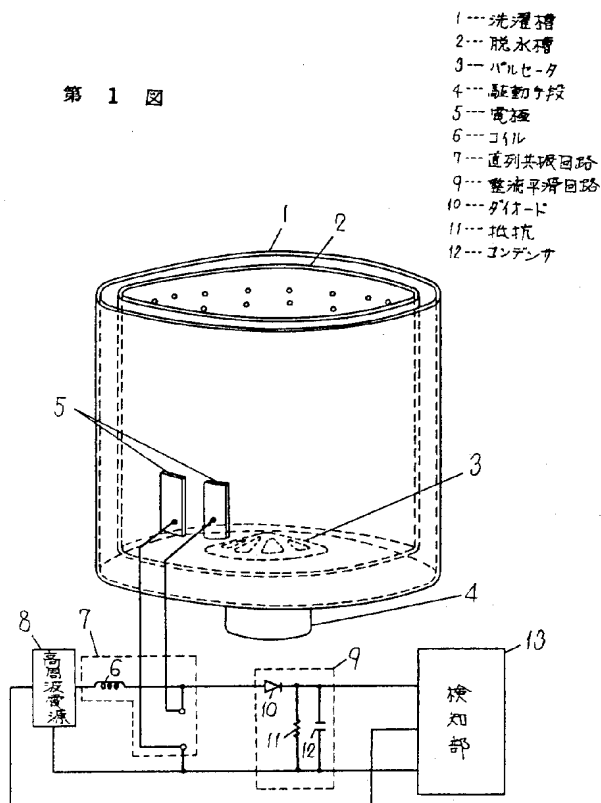
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の洗濯機のセンサ装置の実施例を示す構成図、第2図は同装置の電極間の等価回路図、第3図は工程の進行に伴う共振特性の変化を示す図である。

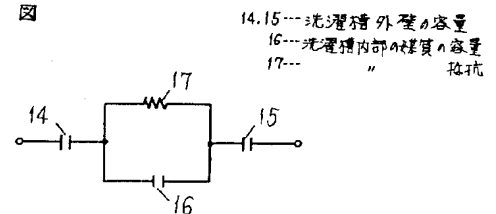
1……洗濯槽、5……電極、6……コイル、7……直列共振回路、8……高周波電源、9……整流平滑回路、13……検知部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

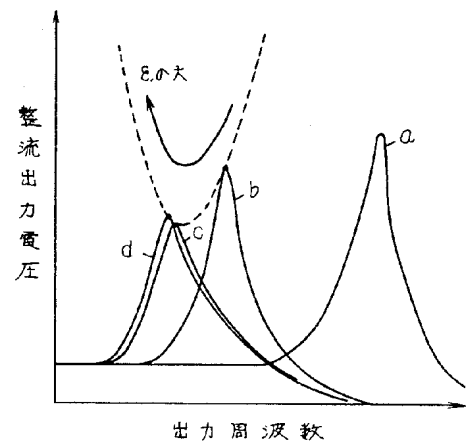
第 1 図



第 2 図



第 3 図



# SENSOR APPARATUS OF WASHING MACHINE

**Publication number:** JP1022297

**Publication date:** 1989-01-25

**Inventor:** YAMASHITA HIDEKAZU; MOCHIDA NORIHITO;  
KOMINAMI HIDEYUKI

**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Classification:**

- international: **D06F39/08; D06F41/00; D06F39/08; D06F41/00;** (IPC1-7): D06F39/08; D06F41/00

- european:

**Application number:** JP19870180424 19870720

**Priority number(s):** JP19870180424 19870720

Report a data error here

## Abstract of JP1022297

**PURPOSE:** To attain improvement in the detection accuracy of water level, washing level, rinsing level and dehydrating level by detecting a state inside a spinning tub by detecting whether the state inside the spinning tub near an electrode is full of air or full of water, and detecting the difference of inter-electrode impedance caused by a difference in the component of a material contained in water. **CONSTITUTION:** A medium inside a spinning tub 1 is coupled with an electrode 5 through capacitors 14 and 15 on the wall surface of the spinning tub 1 by capacitive coupling. The higher the conductivity of this medium is, the less resistance 17 is realized. The higher the dielectric constant is, the larger capacitance 16 is realized. Therefore, corresponding to whether the inside of the spinning tub 1 is full of air or full of liquid and corresponding to the kind or quantity of materials dissolved or mixed in the liquid even in the case of the same liquid, these equivalent circuit constants are made different and the inductance and resonance characteristics of a coil 6 are made different. A detection part 13 detects the state inside the spinning tub 1 by the change of the resonance characteristics and applies the detected result to process control.

